

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-317966

(43)Date of publication of application : 16.11.2001

(51)Int.Cl.

G01D 5/36

G01D 5/12

(21)Application number : 2000-138580

(71)Applicant : SAMUTAKU KK

(22)Date of filing : 11.05.2000

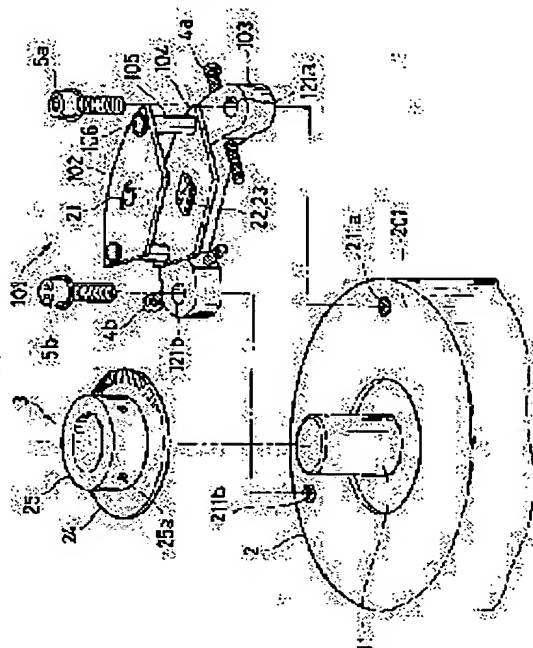
(72)Inventor : KANO TAKAO  
TAKAHASHI MASAHIRO

## (54) KIT-TYPE ENCODER AND MOUNTING METHOD FOR KIT-TYPE ENCODER

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a kit-type encoder which has a comparatively simple structure and which can be positioned and assembled easily and with satisfactory reproducibility.

**SOLUTION:** In the kit-type encoder, an encoder body is attached to an object 2 to be measured. The encoder body is provided with a code-plate unit 3 and an encoder unit 101, which reads out the code of the code-plate unit 3. The kit-type encoder and its mounting method are constituted, in such a way that the encoder unit 101 comprises a positioning means, by which a relative position with reference to the rotating shaft 11 of the object 2 to be measured is stored and held mechanically.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 10.03.2004

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 21.04.2005

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

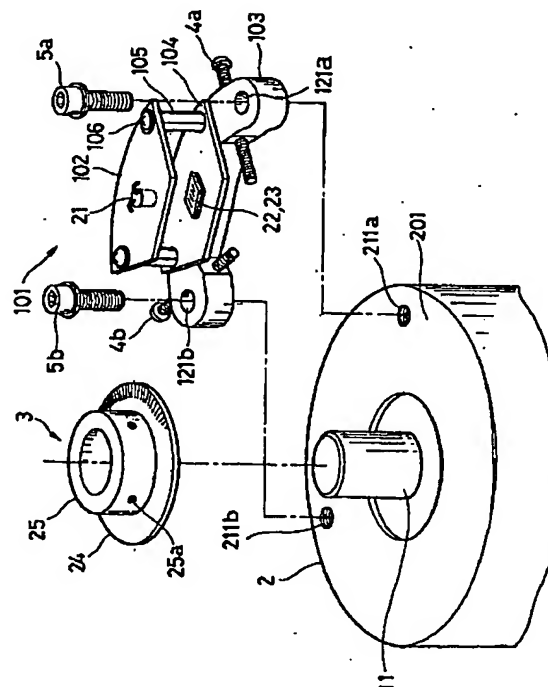
[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 被測定物(2)にエンコーダ本体が取り付けられるキット型エンコーダであって、前記エンコーダ本体は、符号板ユニット(3)と、この符号板ユニット(3)の符号を読み取るエンコーダユニット(101)とを有し、

前記エンコーダユニット(101)は、被測定物(2)の回転軸(11)に対する相対位置を機械的に記憶保持する位置決め手段を有するキット型エンコーダ。

【請求項2】 前記位置決め手段は、回転軸(11)に対して直角方向の距離を記憶保持する位置決め機構(4a, 4b)を有する請求項1のキット型エンコーダ。

【請求項3】 前記位置決め手段は、回転軸(11)に対して直角方向からの2点の距離を記憶保持する請求項1または2のキット型エンコーダ。

【請求項4】 被測定物(2)にエンコーダ本体(101)が取り付けられるキット型エンコーダの取り付け方法であって、

前記キット型エンコーダは被測定物(2)の回転軸(11)に対する相対位置を機械的に記憶保持する位置決め手段を有し、

この位置決め手段によりエンコーダ本体を被測定物

(2)に対して位置決めし、

次いでエンコーダ本体を被測定物に対して固定するキット型エンコーダの取り付け方法。

【請求項5】 前記位置決め手段は、回転軸(11)に対して直角方向からの距離を記憶保持する位置決め機構(4a, 4b)を有し、

この位置決め機構(4a, 4b)の一部を被測定物

(2)の回転軸(11)に当接させて位置決めする請求項4のキット型エンコーダの取り付け方法。

【請求項6】 さらに、位置決め、固定した後、被測定物(2)の回転軸(11)に当接されている位置決め機構(4a, 4b)の一部を開放する請求項4または5のキット型エンコーダの取り付け方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明はモーター等の回転体である被測定物の変位量、回転量、回転速度を検出するエンコーダに関し、特にスリット板ユニットと、エンコーダユニットをユーザーに提供し、ユーザーがこれを被測定物に組み付けてエンコーダとするキット型エンコーダ、およびその取り付け方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】ロータリーエンコーダは機械的な回転変位量を電気信号に変換、増幅して出力する。なかでも、光学式のロータリーエンコーダ(以下、単にエンコーダと称する)は、機械的な回転変位量を取り出すものがスリット板ユニットであり、その変位を電気的信号に変換して出力するものである。

【0003】このようなエンコーダの構成例を図6に示す。図において、エンコーダ本体312には、2つの軸受け313a, 313bを介してエンコーダ軸311が回転自在に保持されている。このエンコーダ軸311には、ボス325を介して符号板324が取り付けられていて、エンコーダ軸311の回転により符号板324が回転するようになっている。

【0004】エンコーダ本体312には、電気回路部品318および発光素子321を搭載した回路基板317が取り付けられている。この回路基板317には入出力ケーブル316が接続されていて、外部回路と信号等の授受を行えるようになっている。前記発光素子321の符号板324を挟んで対向する位置には、固定スリット323を介して受光素子322が配置されている。これにより、発光素子321から発した光は、符号板324のスリットと固定スリット板323のスリットを介して受光素子322に入力する。従って、エンコーダ軸311の回転により、符号板324に設けられた所定パターンのスリットに応じて受光素子に光が入力され、回転に応じた電気信号(符号パルス)が生じる。これらのエンコーダユニット、符号板等はケース315内に納められ、本体と一体となっている。なお、エンコーダ軸311の符号板と反対側には、通常、モータ等の被測定物の回転軸が接続される。

【0005】エンコーダの構造には種々のものがあるが、スリット板ユニットとエンコーダユニットとを別々にユーザーに提供し、これをユーザー自身が組み立ててエンコーダとするキット型エンコーダがある。このキット型エンコーダは、コストダウンと省スペースの目的から、エンコーダの最小機能部分だけを有するものである。

【0006】キット型エンコーダの構成例を図7に示す。図7において、モータ等の被測定物2には、固定ネジ15により固定された固定台1を介して回路基板17が固定されている。この回路基板17には、電機部品18および受光素子22が搭載されている。また、被測定物2上の固定台1に取り付けられている受光素子22と対向する位置には、符号板24を介して固定スリット23および発光素子21が配置されている。従って、発光素子21から発した光は、固定スリット板23のスリットと、符号板24のスリットとを介して受光素子22に入力する。従って、軸11の回転により、符号板24に設けられた所定パターンのスリットに応じて受光素子に光が入力され、回転に応じた電気信号(符号パルス)が生じる。

【0007】このようなキット型エンコーダは、被測定物2である回転体、例えばモータの出力軸と反対の反負荷側軸端に取り付けることで、回転軸および軸受け(およびカバー)といったものを備えていなくても、換言すれば相手の機能部品を利用してエンコーダとしての機能を発揮するものである。

【0008】ところで、キット型エンコーダの製造者は、その製造工程においてスリット板ユニットと、エンコーダユニットとを一度専用の治具の上で組み立て、機能を確認した後、分解してユーザーにバラバラのユニットの状態を提供する。キット型エンコーダを購入したユーザーは、それを目的物である被測定物（例えばモータ）の回転軸に組み付けることでエンコーダとして機能させることができる。

【0009】エンコーダの性能の内、出力信号波形の精度が最も重要な性能である。この精度は、

- (1) 回転体（例えばモータ軸）の回転精度。
- (2) それを検出する回転及び固定スリット板自身のスリットの精度。
- (3) スリット板ユニット及びエンコーダユニットの回転体への組付け精度。
- (4) スリット板ユニットの検出精度。
- (5) 電気信号への変換精度。

等が組み合わされて現れて来る。

【0010】このため、所望の精度を得るためには、上記の各項目に対し、(1)は、ユーザー側の管理する精度で、要求範囲（以下規格と表記する）に入っていることが重要であるが、現在の一般的な加工技術からみて解決は容易である。(2)は、スリットの精度および周辺部品の精度で、やはり規格範囲内にあることが求められるが、一般的な現有技術で解決可能である。(4)および(5)は、(2)と同じく一般的な現有技術で解決できる。キット型エンコーダの場合、最も問題になるのが上記の(3)である。

【0011】これは製造者側では解決可能な問題であるが、エンコーダの構造および特性を熟知していない一般ユーザーにとっては、エンコーダの組み立てに関する技術を、自分の使用する被測定物、例えばモータに組立時に求められるからであり、組み付け精度が信号波形精度に大きく左右されるためである。

【0012】エンコーダの製造者側では一度組み立てて、エンコーダとしての機能を確認しているので、これを分解してその通りに再現出来れば問題ないが、相当な精度を要求されることから、技術的に困難な点が多々ある。

【0013】そこで、この問題を解決する為に、以下のような手法が一般に取られてきた。

【0014】エンコーダユニットを位置決めする為に、モータのエンコーダ取付面に、一般的には凸形状の、相対するエンコーダ側には凹形状のハメアイ部（通常“インロー”と称する）を互いに設け、この部分を嵌合させることにより芯出しを行って来た。しかし、近年は精度の要求も高まり、一般的に使用されている嵌合精度（例えば、穴H7、軸h7等）ではエンコーダの精度を再現することは難しく、より高精度が要求され、これを満たすことはコスト等の面で多くの問題があった。

【0015】その対策として、インローを用いることなく平らな面で組み付け、出力信号を見ながらエンコーダユニットの位置を調整する方法を取ったものもある。しかしこれは、調整する工数と熟練度がユーザー側に要求される為、実用的ではない。

【0016】さらに、これを解決するための方法も各種提案されている。例えば、実用新案登録第1614430号、特開平6-3163号に記載されているような、エンコーダ本体に設けたテーパーとボスとを利用する方法が知られている。

【0017】しかし、これらは小型のキット型エンコーダに対しては非常に有効であるが、サイズの大きなキット型エンコーダに対しては、エンコーダユニットの形状をリング（輪状）か、リングの一部を切り欠いた形状にしなければならず、全体として、エンコーダユニットを構成する部品を大きく製作しなければならない。しかし、現在の電子技術では、主要な回路構成部品が小さくできるため、リング状のプリント基板を使用しなくとも、リングの一部分を使用するだけの小型のものにすることが可能である。このため、リング状にすると面積が大きく、歩留まりが悪い為、コスト面での効果が現れてこない。

【0018】

【発明が解決しようとする課題】本発明の目的は、比較的簡単な構造で容易に再現よく位置決め、組み付けが可能なキット型エンコーダ、およびその取り付け方法を提供することである。

【0019】

【課題を解決するための手段】すなわち上記目的は、以下の構成により達成することができる。

(1) 被測定物2にエンコーダ本体が取り付けられるキット型エンコーダであって、前記エンコーダ本体は、符号板ユニット3と、この符号板ユニット3の符号を読み取るエンコーダユニット101とを有し、前記エンコーダユニット101は、被測定物2の回転軸11に対する相対位置を機械的に記憶保持する位置決め手段を有するキット型エンコーダ。

(2) 前記位置決め手段は、回転軸11に対して直角方向の距離を記憶保持する位置決め機構4a、4bを有する上記(1)のキット型エンコーダ。

(3) 前記位置決め手段は、回転軸11に対して直角方向からの2点の距離を記憶保持する上記(1)または(2)のキット型エンコーダ。

(4) 被測定物2にエンコーダ本体101が取り付けられるキット型エンコーダの取り付け方法であって、前記キット型エンコーダは被測定物2の回転軸11に対する相対位置を機械的に記憶保持する位置決め手段を有し、この位置決め手段によりエンコーダ本体を被測定物2に対して位置決めし、次いでエンコーダ本体を被測定物に対して固定するキット型エンコーダの取り付け方

法。

(5) 前記位置決め手段は、回転軸11に対して直角方向からの距離を記憶保持する位置決め機構4a、4bを有し、この位置決め機構4a、4bを被測定物2の回転軸11に当接させて位置決めする上記(4)のキット型エンコーダの取り付け方法。

(6) さらに、位置決め、固定した後、被測定物2の回転軸11に当接されている位置決め機構4a、4bを開放する上記(4)または(5)のキット型エンコーダの取り付け方法。

【0020】

【発明の実施の形態】本発明のキット型エンコーダは、エンコーダ本体とは分離した独立した状態の被測定物にエンコーダ本体が取り付けられるキット型エンコーダであって、前記エンコーダ本体は、符号板ユニットと、この符号板ユニットの符号を読み取るエンコーダユニットを有し、前記エンコーダユニットは、被測定物の回転軸に対する相対位置を機械的に記憶保持する位置決め手段を有するものである。

【0021】このように、被測定物の回転軸に対する相対位置を機械的に記憶保持する位置決め手段を有することにより、一度組み立てた調整時において適切に位置決めされた符号板ユニットとエンコーダユニットとの位置関係を再度組み立てる際にも簡単に精度よく再現することができる。

【0022】すなわち、符号板ユニットは被測定物の回転軸に取り付けられるため、この回転軸に対する相対位置を位置決め手段に記憶させることで、自動的に符号板ユニットとの軸直方向の位置関係も記憶・保持されることになる。そして、この記憶手段は機械的に位置関係を記憶保持するため、一度調整しておけば再度組立の際に細かな調整を必要とせず、この位置決め手段により機械的に決められた位置にセットすることにより極めて精度よく、調整時の位置関係を再現することができる。

【0023】位置決め手段は、機械的な位置決め機構、構造によりエンコーダユニットの回転軸に対する相対位置を記憶、保持しうるものであれば特に規制されるものではない。例えば、回転軸に対し、エンコーダユニットの位置を2点以上で測定し、その距離、位置関係を保持しうるものが好ましい。

【0024】より具体的には、エンコーダユニットに、中心方向(回転軸)に向けてV型の開き角、例えば180°未満、好ましくは160°~15°、さらには120°~30°、特に90°±20°位の角度を持った2箇所の位置に先の平坦な位置決めネジ、ピン、ブロック等を組み付け、締め込んだり、位置決め(測定)のために固定したりする時に被測定物の回転軸まで届くような構造等が簡単かつコンパクトで好ましい。

【0025】ユーザが軸に組み付ける場合は、軸に前記2本の位置決めネジを突き当てて位置決めし、別のこの

エンコーダユニットを固定する取付ネジ2本により締付固定する。

【0026】その後、位置決めに使用したネジを取り外すことにより、回転軸との接触も無くなり、容易に元の位置関係が再現できることになる。

【0027】本発明に用いられるエンコーダユニットは、光学式の場合、通常、一对の発光素子、および受光素子と、これらの素子を駆動したり、得られた信号を増幅、整形したり、タイミングを整えたりするための電子回路部品から構成されている。発光素子としては、通常、発光ダイオード(LED)、レーザーダイオード(LD)等の半導体発光素子が用いられ、受光素子には、通常、フォトランジスタ、フォトダイオード等の半導体受光素子が用いられる。また、磁気的な検出方式を用いる場合、磁気検出素子と電子回路部品等から構成されている。

【0028】本発明における符号板は、光学式の場合、通常、光透過部(いわゆるスリット)と、光遮蔽部とを有する円盤状のスリット板を用いる。そして、前記光透過部、光遮蔽部との組み合わせにより、公知のインクリメンタル信号や、アブソリュート信号が得られるようになっている(または、反射式としてもよい)。また、磁気方式を用いる場合には、磁気透過部と磁気遮蔽部、あるいは磁性材料と非磁性材料、磁気発生部と非磁気発生部との組み合わせなどにより、上記スリット板と同様の作用を得ることができる。

【0029】<実施例1>次に、本発明のより具体的な実施例について説明する。図1は本発明の実施例であるキット型エンコーダを示した組み立て図である。

【0030】図において、エンコーダユニット101は、発光素子21や電気回路部品を搭載した回路基板102と、固定スリット板22、受光素子23や電気回路部品を搭載した回路基板104と、これらを本体103に固定するためのネジ106およびスペーサ105とを有する。また、本体103には、被測定物に固定するための取り付け孔121a、121bが設けられていて、取り付けネジ5a、5bと、固定用ネジ穴211a、211bとにより被測定物2に固定できるようになっている。なお、回路基板102と回路基板104とは図示しない接続手段により電気的に接続されている。

【0031】そして、本体103には、位置決め手段として、中心方向(回転軸)に向けてV型の開き角、例えば180°未満、好ましくは160°~15°、さらには120°~30°、特に90°±20°位の角度を持った2箇所の位置にタップが施され、先の平坦なネジ4a、4bが組み付けられていて、締め込んだ時に回転軸(モータ軸)11まで届くことができる構造になっている。

【0032】また、被測定物2の回転軸11には、ボス25に固定された符号板24が取り付けられるようにな

っている。このボス25には、回転軸11に固定するためのネジ穴25aを有し、図示しない固定ネジにより、前記発光素子と受光素子の間の最適な位置に符号板24が配置するよう、ボス25の固定位置を調整できるようになっている。

【0033】ユーザが軸に組み付ける場合は、軸に2本のネジ4a、4bを突き当てて位置決めし、別のこのエンコーダユニットを固定する取付ネジ(5a、5b)2本により締付固定する。

【0034】その後、位置決めに使用したネジ4a、4bを取り外すことにより、回転軸との接触も無くなり、容易に元の位置関係が再現できることになる。なお、緩み止め剤は、一般的に、締め付け時の30%位余分のトルクを加えることにより、緩めることができる。

【0035】これでラジアル方向の位置関係は再現されたことになる。次に軸中心(アキシヤル)方向の調整を行う。これは、回転スリット板と固定スリット板との“隙間”(以下これをギャップと表記する)を規定の値に保たなければならない。この方法に対しても各種提案されているが、既知の方法として図2に示すようなギャップ調整用のスペーサー、つまり“すきまゲージ”(以下シムと表記する)を利用する方法が最も一般的である。

【0036】すなわち、図において固定スリット22、および受光素子23上には、スペーサー111が配置され、接着テープなどの固定具112により固定されている。そして、このスペーサー111上に符号板24を配置し、固定した後、スペーサー111を除くことで符号板24を、固定スリット22、および受光素子23上の所定の位置に精度よく固定することができる。なお、図2において回路基板104には端子16aを介して入出力ケーブル16が接続されている。

【0037】前記シムは、エンコーダユニットに取付られた固定スリット板22の上に、接着テープ等の固定具112で固定されてユーザに供給される。組み立てる時はこのシム上に、スリット板ユニットを軸方向にずらし、突き当てて位置決めし、スリット板ユニット側面に設けた固定ネジによりモータ軸に固定し、その後、このシムを取り去ることにより、シムの厚み分のギャップが確保されて位置決めされ、アキシヤル方向の位置関係も再現され、エンコーダとしての機能が再現される。

【0038】このような位置決め手段により回転軸11に対して位置決めされた状態のエンコーダユニットを図3、4に示す。なお、図3はエンコーダユニットと符号板および被固定物の一部側面図、図4は一部断面図である。図3、4から明らかなように、回転軸に向けてV型の開き角で配置されたネジ4a、4bにより、エンコーダユニットが正確に位置決めされ、固定できることが分かる。

【0039】キット型エンコーダは、自分自身では回転

する構造を持たない。従って、製造者では組み立てて性能を確認する為に、モータのような“回転治具”と称される治具の上でエンコーダユニットおよびスリット板ユニットを組み立て、性能の確認を行う。

【0040】その後、ユーザーに供給するために各ユニットに分解する。この分解作業前に、モータ軸との位置関係を記憶させる目的で、この位置決めネジをモータ軸に(分解前なのでモータ軸は回転せず止まっている)軽く当たるまで締め込んで位置決めする。このとき、本体との間に緩み止め剤や接着剤を塗布する等の固定作業を行ない、運搬中等の移動時に緩まないように処置することが好ましい。その後、回転治具から取外し分解する。

【0041】次に、ユーザがエンコーダをモータ軸に組み付ける場合は、以下の手順で行う。

【0042】(1) エンコーダユニットの主構造の断面形状はコの字型をしているので、スリット板ユニットを先に軸の所定位置に組み付け、固定ネジで軽く仮固定する。

(2) エンコーダユニットを、軸の横方向から軸中心に向かって組みつけ、モータ軸に2本の位置決めネジの一部すなわち先端面が突き当たって止まるまで組み込む。

(3) 位置がずれないようにエンコーダユニットを軸中心方向に軽く押さえながら、本体を取り付けネジ2本でモータに固定する。

(4) 位置決めネジ2本を取り外す。これでモータ軸との接触もなくなり、容易に元の位置関係が再現できることになる。

(5) スリット板ユニットの固定ネジを緩めて、軸方向にずらし、回転スリット板面がエンコーダユニットに取り付けたシムに当たるまで移動する。

(6) スリット板ユニットの固定ネジ(2本)を締め付けてモータ軸に固定する。

(7) シムを固定している接着テープを剥がし、シムも同時に外す。

(8) 回転スリット板と固定スリット板面(受光素子の上部)が接触していないことを確認する。

(9) これで、元の位置関係が再現され、エンコーダとしての機能も再現される。

【0043】<実施例2>実施例1では、位武決めに先端の平らなネジを使用する例について説明したが、このような位置決め機構はネジに限られるものではなく、図5に示すような位置決めロッド(ピン)に換えても同一の効果を得ることができる。

【0044】図5において、本体103には、位置決め手段として、中心方向(回転軸)に向けてV型の開き角、例えば90度±20度位の角度を持った2箇所の位置にネジ穴に代えて、精度の良い穴(一般的には、リーマ加工した穴)が設けられている。そして、この穴に位置決めロッドが組みつけられ、緩み止め剤または接着剤

の代わりにネジ穴122a, 122bから挿入された止めネジ9a, 9bにより位置決め固定されている。なお、位置決めロッド8a, 8bは、ネジ締めにより発生するかえりて抜けなくなることを防止する為、逃げ加工が施されていることが好ましい。

【0045】その他の構成は図1で示したものと同様であり、同一構成要素には同一符号を付して説明を省略する。

【0046】この例では、本発明を光学式エンコーダに適用した例について説明したが、本発明はこのような光学式エンコーダに限定されるものではなく、例えば円周上に磁気信号を記録した磁気ドラムとこれを検出する磁気ヘッドを有した、磁気式エンコーダにおいても、上記と同一の方法が使用できる。

【0047】

【発明の効果】以上のように本発明によれば、比較的簡単な構造で容易に再現よく位置決め、組み付けが可能なキット型エンコーダ、およびその取り付け方法を提供することができる。

【0048】また、使用者側においても、供給するモータ等に位置決めのためのインロー部等を設けることなく、製造者においても複雑な形状、大きなサイズのエンコーダユニットを提供することなく、安価で、調整の容易なキット型エンコーダ、およびその取り付け方法を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のキット型エンコーダの構成例を示す組み立て斜視図である。

【図2】本発明のエンコーダユニットの構成例を示す斜視図である。

【図3】位置決めされたエンコーダユニット、符号板の様子を示す一部側面図である。

【図4】位置決めされたエンコーダユニット、符号板の様子を示す一部正面図である。

【図5】本発明のキット型エンコーダの他の構成例を示す斜視図である。

【図6】従来のエンコーダの構成例を示す断面図である。

【図7】従来のキット型エンコーダの構成例を示す一部断面図である。

【符号の説明】

2 被測定物

3 ボス

11 回転軸

16 入出力ケーブル

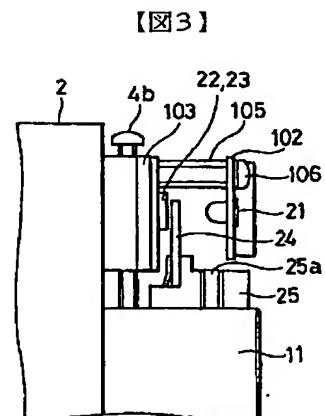
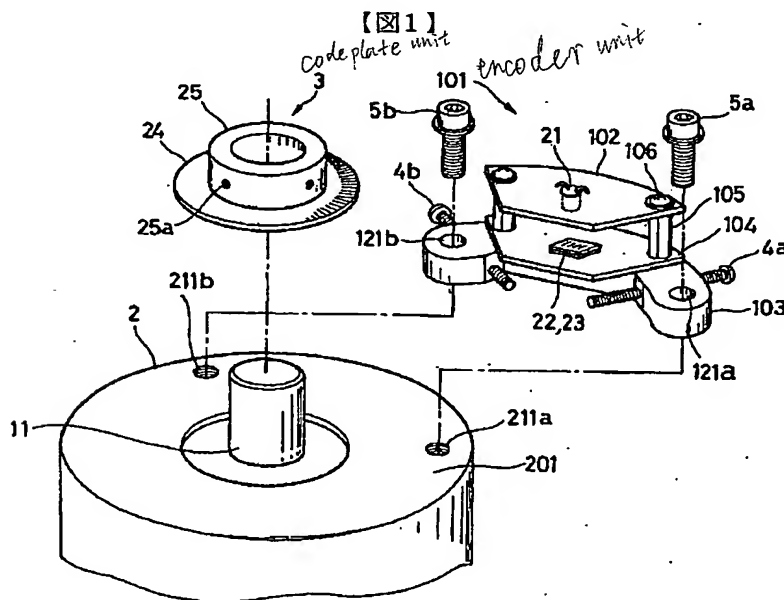
21 発光素子

22 固定スリット板

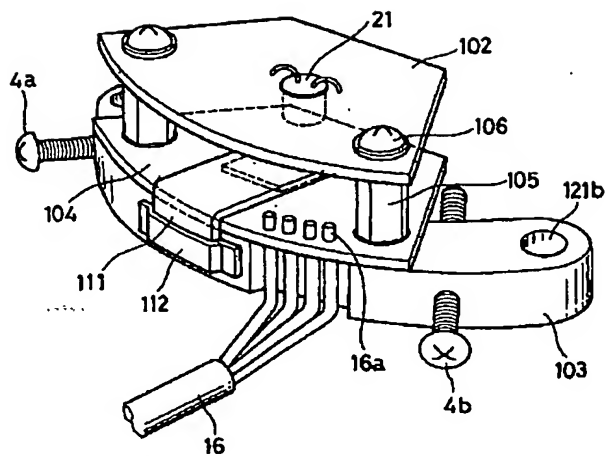
23 受光素子

24 符号板

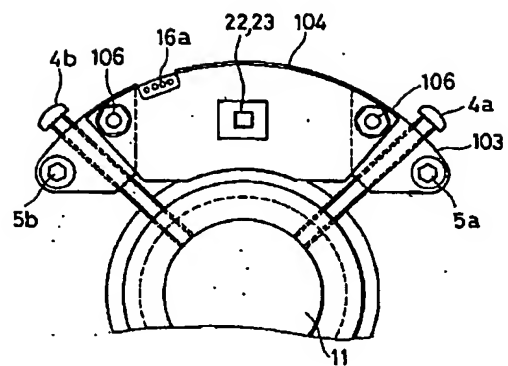
103 本体



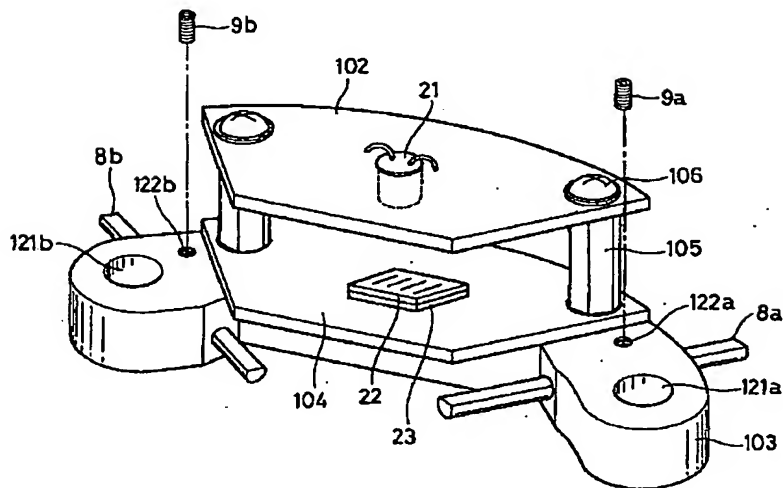
【図2】



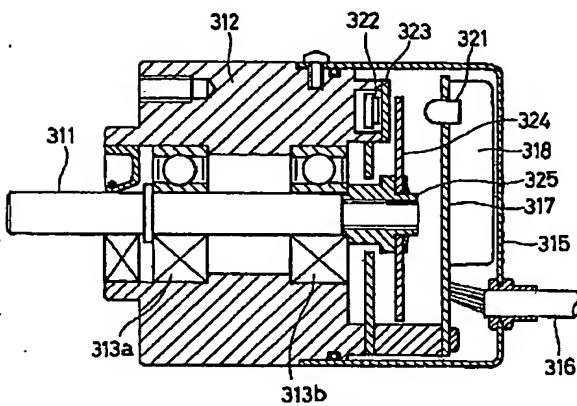
【図4】



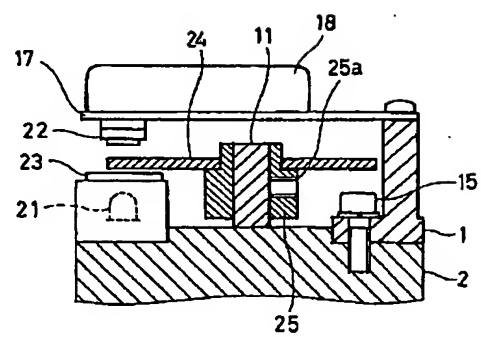
【図5】



【図6】



【図7】





フロントページの続き

Fターム(参考) 2F077 AA45 CC02 NN02 NN24 PP05  
VV22 VV25 VV27 VV29 VV31  
VV35  
2F103 BA31 BA42 BA43 DA13 EA02  
EB02 EB06 EB12 EB15 FA11  
GA15